

## VERFAHREN ZUM UNTERSTÜTZEN DES LANDENS UND/ODER DES STARTENS EINES EINEN ANTRIEB AUFWEISENDEN FLUGOBJEKTES

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Unterstützen des Landens und/oder des Startens eines einen Antrieb aufweisenden Flugobjekts.

Mit Flugobjekt wird hier ein beliebiges Objekt bezeichnet, das geeignet ist, sich mittels eines eigenen Antriebs in der Atmosphäre eines Planeten ohne Kontakt zum Boden zu bewegen, wie beispielsweise ein Flugzeug.

Eine besondere Herausforderung sowohl bei der Konstruktion als auch bei der Nutzung von solchen Flugobjekten stellt der Start- und der Landevorgang dar.

Für das Starten und Landen eines Flugobjekts werden in der Regel lange Start- und Landebahnen benötigt. Die Bereitstellung von langen Start- und Landebahnen ist jedoch zeit- und kostenintensiv. Hinzu kommt, dass nicht an jedem Ort ausreichend Platz für reguläre Start- und Landebahnen zur Verfügung steht. Dies ist insbesondere auf seegestützten Landeeinheiten der Fall, kann aber auch sonst, etwa in bergigem Gelände, ein Problem darstellen. Hier ist eventuell eine Unterstützung eines Landevorgangs auf einer kurzen Landebahn mittels Fangseilen erforderlich, wofür ein besonders genauer Zielflug nötig ist. Ein solches Verfahren bedeutet einen hohen Schulungsaufwand für die Besatzung.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die den Start- und/der Landevorgang eines einen Antrieb aufweisenden Flugobjekts besonders einfach unterstützen.

Die Aufgabe wird zum einen gelöst durch ein Verfahren, in dem ein, bezogen auf eine Lande- bzw. Startfläche, stationär erzeugter Fluidstrom zum Einbringen von Energie in das Flugobjekt bereitgestellt wird.

Zum anderen wird die Aufgabe gelöst durch eine Vorrichtung, die mindestens einen, bezogen auf eine Lande- bzw. Startfläche, stationären Fluidstromgenerator aufweist, der dazu ausgebildet ist, einen Fluidstrom zum Einbringen von Energie in ein Flugobjekt bereitzustellen.

Die Erfindung basiert auf der Überlegung, dass auch ohne den Einsatz von mechanischen Hilfsmitteln die Energie für die positive oder negative Beschleunigung eines Flugobjekts zum Starten oder Landen nicht alleine von dem Flugobjekt aufgebracht werden muss. Vielmehr kann ein auf das Flugobjekt gerichteter Fluidstrom ein Abbremsen oder ein Beschleunigen des Flugobjekts unterstützen.

Es ist ein Vorteil der Erfindung, dass sie universell und flexibel einsetzbar ist. Sie ermöglicht eine einfach zu handhabende Unterstützung des Startens und Landens eines Flugobjekts ohne die Notwendigkeit einer langen Start- und Landebahn. Es ist ferner ein Vorteil der Erfindung, dass sie unabhängig von der Art des Landeorts, von der Witterung, und von der Art des Flugobjekts ist. Das erfindungsgemäße System kann dabei auf einfache Weise, kostengünstig und innerhalb kurzer Zeit realisiert werden.

Auch die Flugobjekte, deren Starten und/oder Landen erfindungsgemäß unterstützt wird, können einfacher als

bisher ausgestaltet werden, da sie nicht mehr unbedingt eigenständig starten und/oder landen können müssen. Sind bestimmte, für die Landung genutzte Komponenten, wie beispielsweise Räder, nicht mehr erforderlich, so erhöht dies auch die Sicherheit, da eine Fehleranfälligkeit dieser Komponenten nicht mehr relevant ist.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Richtung des Fluidstroms situationsabhängig einstellbar. Die Richtung umfasst dabei auch den Winkel gegenüber der Start- und/oder Landefläche. Die Situation kann dabei beispielsweise durch die Anflugrichtung, die Höhe und/oder die Entfernung des Flugobjekts bestimmt sein. Werden mehrere separate Fluidströme eingesetzt, so ist deren Richtung vorteilhafterweise individuell einstellbar.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist mindestens ein physikalischer Parameter des Fluidstroms situationsbezogen einstellbar. Ein solcher physikalischer Parameter kann dabei zum Beispiel die Temperatur des Fluidstroms, die Dichte des Fluidstroms, die Geschwindigkeit des Fluidstroms, die Homogenität des Fluidstroms oder der Laminaritätsanteil des Fluidstroms sein. Die Situation kann dabei beispielsweise durch die Umgebungstemperatur, die Geschwindigkeit des Flugobjekts, den Typ des Flugobjekts, die Entfernung des Flugobjekts usw. bestimmt sein.

Die Einstellung der Temperatur kann über Heizelemente und/oder Kühlelemente erfolgen. Mit einer erhöhten Temperatur des Fluidstroms kann beispielsweise eine Nebelbildung vermieden werden oder auch eine Vereisung des Flugobjekt vermieden oder bekämpft werden. Mit einer Reduzierung der Temperatur des Fluidstroms kann beispielsweise eine Überhitzung des Flugobjekts verhindert werden.

Weist der bereitgestellte Fluidstrom eine bestimmte spezifische Dichte auf, so kann die Effektivität des Fluidstroms, d.h. seine Bremswirkung bzw. seine Beschleunigungswirkung, erhöht werden, indem er mit mindestens einem Stoff höherer spezifischer Dichte angereichert wird.

Ebenso kann in den bereitgestellten Fluidstrom bei Bedarf ein Löschmittel eingebracht werden, etwa um einen Brand an einem Flugobjekt bereits im Anflug zu bekämpfen.

Der bereitgestellte Fluidstrom kann beispielsweise ein aus der vorhandenen Atmosphäre künstlich erzeugter Wind, ein Materiestrom oder ein Massestrom sein. Der zur Erzeugung des Fluidstroms eingesetzte Fluidstromgenerator kann ein aus der Praxis bekannter Fluidstromgenerator sein, beispielsweise ein Gebläse wie ein konventionell für Flugzeuge eingesetztes Mantelstromtriebwerk. Werden bereits zur Verfügung stehende Fluidstromgeneratoren eingesetzt, so lässt sich das erfindungsgemäße System besonders schnell realisieren.

Zum Unterstützen des Landens eines Flugobjekts wird in eine Ausführungsform der Erfindung zunächst ein

Fluidstrom bereitgestellt, der geeignet ist, das Flugobjekt abzubremesen. Anschließend wird der Fluidstrom so gesteuert, dass das Flugobjekt aus einem schwebenden Zustand auf eine Landefläche abgesenkt wird.

Zum Unterstützen des Startens eines Flugobjekts wird in eine Ausführungsform der Erfindung zunächst ein Fluidstrom bereitgestellt, der geeignet ist, das Flugobjekt von einer Startfläche aus in einen Schwebezustand zu versetzen. Anschließend wird ein Fluidstrom bereitgestellt, der geeignet ist, das Flugobjekt in eine gewünschte Richtung zu beschleunigen.

In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung zum Unterstützen des Startens eines Flugobjekts beschleunigt das Flugobjekt zunächst selber in herkömmlicher Weise. Der eigentliche Start, d.h. das Abheben vom Boden, wird dann aber durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung unterstützt und somit beschleunigt. In entsprechender Weise kann ein auf herkömmliche Weise gelandetes Flugobjekt kurz nach Auftreffen auf der Landebahn durch das erfindungsgemäße Verfahren bzw. die erfindungsgemäße Vorrichtung unterstützt abgebremst werden. Dadurch wird keine lange Start- oder Landebahn benötigt, sondern nur eine kurze, für die Beschleunigung erforderliche Strecke. Je nach Flugzeugtyp kann diese Strecke 50 bis 100m betragen. Dieser Ansatz hat den Vorteil, dass er sich zur Nachrüstung bestehender Start- und Landebahnen eignet.

Sämtliche Anpassungen des Fluidstroms werden vorteilhafterweise mittels einer Regeleinrichtung automatisch bestimmt und eingestellt.

Ein Verfahren und/oder eine Vorrichtung zur Unterstützung des Start- bzw. Landevorgangs von Objekten, welche geeignet sind sich in der Atmosphäre eines Planeten ohne Kontakt zum Boden zu bewegen (heißt: Kein Teil des Objektes hat Kontakt zum Boden. Es befindet sich mindestens eine Schicht molekularer Dicke der Atmosphäre zwischen Objekten und Boden) (= Flugobjekte, Flugzeuge) zeichnet sich dadurch aus, dass ein solches Objekt beim Start bzw. der Landung in einem in allen physikalischen Parametern (Temperatur, Dichte, Geschwindigkeit, Homogenität, Laminarität) gesteuerten atmosphärischen Strom (= Wind, Materiestrom, Massestrom) erzeugt z. B. durch starke, gegebenenfalls auch schwenk- und in den Raumrichtungen verschiebbar gelagerte Gebläse beschleunigt wird (hier ist die positive wie negative Beschleunigung im Sinne der physikalischen Definition gemeint) und somit gestartet bzw. gelandet wird. Um die Effizienz der Beschleunigung zu steigern, kann der atmosphärische Strom durch anreichern mit Stoffen höherer spezifischer Dichte (z.B. können Wassertropfen eingesprüht werden, andere Anreicherungsmaterialien sind auch denkbar, solange diese den Zweck erfüllen) verstärkt werden.

In einer Ausführung dieses Verfahrens und/oder der Vorrichtung ist für den Fall des Landevorgangs z.B. daran gedacht, das Flugobjekt in einen nicht notwendigerweise gesteuerten Materiestrom hineinfliegen zu lassen, der durch seine Bewegungsenergie in Summe mit der Antriebsenergie des Flugobjektes die Geschwindigkeit des Flugobjektes bzgl. des Bodens auf Null absenkt und durch seine Eigengeschwindigkeit dem Flugobjekt durch anströmen

der Auftriebskörper desselben den nötigen Auftrieb zum Schweben gibt. (Weiteres hierzu ist in jedem Lehrbuch der Physik nachzulesen.) Durch Umlenken oder Reduzieren oder allgemeiner Steuern (hier ist die mögliche Änderung aller Parameter der Geometrie (x, y, z, Winkel), wie die Änderung der physikalischen Parameter gemeint) des Materiestromes, wie des Antriebes des Objektes kann nun das Objekt auf dem Boden abgesetzt werden.

Selbiges Verfahren und/oder Vorrichtung kann nun auch in umgekehrter Weise für den Startvorgang genutzt werden. Es lassen sich z. B. Startvorgänge analog, wie beim Seilstart eines Segelflugzeugs darstellen, wobei im Analogieschluss die in Kombination durch das Aufwickeln des Seiles dargestellten Aufgaben, der Beschleunigung des Flugobjektes und die Erzeugung des Gegenwindes, hier durch ein stationäres schwenkbares Gebläse und das Triebwerk des Flugobjektes übernommen werden. Auch hier ist die Beschränkung auf dieses eine Beispiel wie auch im Fall des Landevorgangs viel zu kurz gegriffen, da eine Methode zu Starten insbesondere in Abhängigkeit vom Typ des Flugzeugs zu sehen ist.

Eine weitere bevorzugte Ausführung sei dennoch dargestellt, da sie eine aus der Mannigfachigkeit darstellt, die einer schnellen Realisation, sowie Akzeptanz am nächsten kommen dürfte. In dieser Ausführung wird das/die zuvor beschriebene Verfahren/Vorrichtung partiell eingesetzt: Das Flugobjekt beschleunigt zuerst wie gehabt und wird dann vor Ende des klassischen Vorgangs durch das hier vorgestellte neue Verfahren und/oder Vorrichtung endgültig gestartet. Diese Variation ist in einer Übergangsphase interessant als Nachrüstung

für bestehende Flughäfen, für die ein Ausbau einer bestehenden Piste nicht in Frage kommt und die Betreiber eine völlige Umstellung nicht wünschen (z. Zt. interessant für den Ausbau des AIRBUS - Flughafens Hamburg!).

In einer weiteren bevorzugten Ausführung des Verfahrens und/oder Vorrichtung wird durch Steuerung der Temperatur des Materiestroms z. B. die Nebelbildung oder auch die Vereisung der Objekte im Bereich des Aktionsraumes vermieden bzw. aufgehoben oder aber eine Überhitzung reduziert.

Auch kann in einer weiteren Ausführungsform z. B. Löschmittel, wie z.B. Löschschaum in den Materiestrom insbesondere auch punktuell gezielt eingebracht werden.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden alle Steuerungsvorgänge automatisiert und durch übliche Regeleinheiten z.B. auf Computerbasis ausgeführt.

Um ein weiteres anschauliches Beispiel zu geben, sei hier der auf einer Wasserfontäne oder in einem Luftstrom tanzende Ball zitiert. Analog und dies mit allen erdenklichen Fallunterscheidungen und Lösungsmöglichkeiten z.B. bzgl. der Laminarität, oder Homogenität des Materiestroms ist eine bevorzugte Ausführung gestaltet. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform werden als Gebläse große Mantelstromtriebwerke, wie sie in der Verkehrsfliegerei eingesetzt werden, genutzt.



Dies alles führt dazu, dass eine Realisation dieses Verfahrens und/oder der Vorrichtung innerhalb kürzester Zeit möglich ist (nur Monate (!) Entwicklungszeit!)

Das hier vorgestellte Verfahren und/oder die Vorrichtung zur Unterstützung des Start- bzw. Landevorgangs von Flugobjekten ist land- wie seegestützt einsetzbar und dabei vollständig witterungsunabhängig. Ebenso ist es unabhängig von der Ausprägung des/der Flugobjekte.

Unter der Mannigfachigkeit der Vorteile sind außer den vorgenannten noch einige andere hervorzuheben:

- Geringer Schulungsaufwand des fliegenden Personals:  
Man denke an die unsägliche Methode mittels Fangseilen für die Landung, für die ein genauer Zielanflug nötig ist. Ebenso ist der Startvorgang deutlich einfacher ==> Kosten und Zeitersparnis!
- Modulare Bauweise: See- wie landgestützte Einheiten sind identisch aufbaubar.
- Höchstmögliche Flexibilität und Mobilität: Es wird keine Start- oder Landebahn benötigt nur für den Beschleunigungsvorgang notwendige Raum wird benötigt (je nach Flugzeug kürzer 50m bis 100m), d.h. es entfällt dieser Teil der notwendigen Logistik. Der z.B. militärische Flughafenbau entfällt fast vollständig ==> Kosten und Zeitersparnis!
- Geringerer Konstruktionsaufwand beim Bau von Flugzeugen, d. h. mehr Nutzlast. Also entfällt die Notwendigkeit Senkrechtstarter für den Überschallflug zu bauen. Weniger bewegliche Teile = höhere (technische) Sicherheit. Folge: Weniger

hochspezialisiertes Personal geringere technische Anfälligkeit.

Eine Ausgestaltung der Erfindung wird im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Start- und Landeeinheit als Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung, und  
Fig. 2 ein Flussdiagramm, das den Betrieb der Start- und Landeeinheit aus Figur 1 veranschaulicht.

Figur 1 ist eine schematische Darstellung einer Start- und Landeeinheit, die das Starten und Landen eines Flugzeugs erfindungsgemäß unterstützt. Das Flugzeug kann dabei ein Flugzeug herkömmlichen Typs sein.

Die Start- und Landeeinheit weist eine kreisförmige Start- und Landefläche 10 auf. In gleichmäßigen Abständen um die Start- und Landefläche 10 herum sind acht große Mantelstromtriebwerke 11 installiert. Jedes der Mantelstromtriebwerke 11 ist schwenkbar gelagert und weist ein Temperaturregelelement auf. Das Temperaturregelelement umfasst einen gitterförmigen Einsatz 12 im Luftaustrittsbereich des jeweiligen Mantelstromtriebwerks 11, wobei die Temperatur des gitterförmigen Einsatzes 12 einstellbar ist. Jedem der Mantelstromtriebwerke 11 ist außerdem ein Sprühanlage 13 zugeordnet, die Wassertropfen in den Luftaustrittsbereich der Mantelstromtriebwerke 11 sprühen kann.

Die Start- und Landeeinheit weist ferner eine computerbasierte Regeleinrichtung 14 auf. Die Regeleinrichtung 14 ist mit einer Erfassungs- und Empfangseinrichtung 15 verbunden. Diese umfasst Temperatursensoren sowie Empfangsmittel zum Empfangen von Signalen die von sich nähernden Flugzeugen ausgesandt werden. Die Regeleinrichtung 14 hat des weiteren einen steuernden Zugang zu jedem der Mantelstromtriebwerke 11 sowie zu jeder der Sprühanlagen 13. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist dieser Zugang nur beispielhaft für eines der Mantelstromtriebwerke 11 und eine der Sprühanlagen 13 dargestellt.

Das Flussdiagramm in Figur 2 illustriert die Funktionsweise der Start- und Landeeinheit aus Figur 1.

Befindet sich ein Flugzeug im Anflug zur Landung, so bestimmt die Regeleinrichtung 14 zunächst die Anflugsrichtung des Flugzeugs. Dies kann beispielsweise anhand von Koordinaten erfolgen, die von dem Flugzeug an die Empfangsmittel der Erfassungs- und Empfangseinheit 15 übermittelt werden. Alternativ oder zusätzlich kann die Bestimmung der Anflugsrichtung auch anhand von bodengestützten Vermessungen von Flugparametern erfolgen. Die Regeleinrichtung 14 richtet die schwenkbaren Mantelstromtriebwerke 11 mittels Steuersignalen dann so aus, dass ein zu erzeugender Luftstrom dem Flugzeug entgegen ausgerichtet wird.

Das Flugzeug überträgt außerdem Informationen über das Flugzeug selber, zum Beispiel über dessen Geschwindigkeit, Höhe, Gewicht und Form, die von den Empfangsmitteln der Erfassungs- und Empfangseinheit 15

empfangen werden. Basierend auf diesen Informationen bestimmt die Regeleinrichtung 14 die zum Abbremsen des Flugzeugs erforderliche Geschwindigkeit des zu erzeugenden Luftstroms. Genauer wird die Geschwindigkeit über Steuersignale an die Mantelstromtriebwerke 11 so eingestellt, dass durch die Kombination aus der Antriebsenergie des Flugzeugs und der dieser entgegenwirkenden Bewegungsenergie des Luftstroms die Geschwindigkeit des Flugzeugs auf Null reduziert wird. Falls erforderlich, kann die Effizienz des Luftstroms dabei weiter erhöht werden, indem die Sprühanlagen über Steuersignale der Regeleinrichtung 14 veranlasst wird, Wassertropfen in den zu erzeugenden Luftstrom einzusprühen, um so die Dichte des Stroms zu erhöhen. Bei Bedarf können die Sprühanlagen 13 über Steuersignale der Regeleinrichtung 14 auch veranlasst werden, ein Löschmittel in den zu erzeugenden Luftstrom einzusprühen.

Es versteht sich, dass auch die Bestimmung der erforderlichen Geschwindigkeit des zu erzeugenden Luftstroms alternativ oder zusätzlich anhand von bodengestützten Vermessungen von Flugparametern erfolgen kann.

Des weiteren bestimmt der Temperatursensor der Erfassungs- und Empfangseinheit 15 die Umgebungstemperatur. Bei einer besonders niedrigen Umgebungstemperatur veranlasst die Regeleinrichtung 14 über Steuersignale an die Mantelstromtriebwerke 11 eine Erhitzung der Gitter 12 der Temperaturregelelemente, um eine Vereisung aufgrund von in den Luftstrom eingesprühten Wassertropfen zu verhindern oder um eine bestehende Vereisung des Flugzeugs zu entfernen. Bei

einer besonders hohen Umgebungstemperatur veranlasst die Regeleinrichtung 14 über Steuersignale an die Mantelstromtriebwerke 11 eine Kühlung der Gitter 12 der Temperaturregelelemente, um ein Überhitzen des Flugzeugs zu verhindern.

Die Mantelstromtriebwerke 11 stellt nun, eventuell unterstützt durch die Sprühanlagen 13, einen Luftstrom mit den eingestellten Parametern bereit und das Flugzeug fliegt in diesen Luftstrom hinein. Dadurch wird das Flugzeug gebremst und über der Start- und Landefläche 10 zum Schweben gebracht. Hierzu kann die Ausrichtung und andere Parameter des Luftstroms der Mantelstromtriebwerke 11 über eine entsprechende Ansteuerung durch die Regeleinrichtung 14 mit dem Flugzeug mitgeführt werden.

Befindet sich das Flugzeug in dieser Position, bewirkt die Regeleinrichtung 14 durch entsprechende Steuersignale an die Mantelstromtriebwerke 11 eine Reduzierung der Geschwindigkeit des erzeugten Luftstroms, so dass das Flugzeug auf dem Boden abgesetzt wird. Alternativ oder zusätzlich können zum Absenken des Flugzeugs auch andere Parameter des erzeugten Luftstroms mittels Steuersignalen der Regeleinrichtung 14 verändert werden, beispielsweise die Menge an Wasser, die durch die Sprühanlagen 13 in den Luftstrom eingesprüht wird.

Das Starten eines Flugzeugs wird in umgekehrter Reihenfolge wie für das Landen eines Flugzeugs beschrieben unterstützt.

Zum Starten wird das Flugzeug zunächst in eine Startposition zwischen den Mantelstromtriebwerken 11

gebracht. Die Regeleinrichtung 14 führt nun ein vorgegebenes Startprogramm durch, nach dem die Mantelstromtriebwerke 11 zunächst einen Luftstrom erzeugen und bereitstellen, der das Flugzeug in einen Schwebzustand über der Start- und Landebahn bringt. Von diesem Zustand aus wird das Flugzeug mittels der eigenen Triebwerke und zusätzlich durch eine entsprechende Ausrichtung und Verstärkung des von den Mantelstromtriebwerken 11 gelieferten Luftstroms beschleunigt. Die Ausrichtung des Luftstroms hängt dabei von der geplanten Flugrichtung des Flugzeugs ab.

Alternativ können auch einige der Mantelstromtriebwerke 11 eingesetzt werden, um einen dem Flugzeug entgegengerichteten und in seiner Stärke anwachsenden Luftstrom zu erzeugen. Gleichzeitig wird dann die Eigenenergie des Flugzeugs genutzt, um das Flugzeug relativ zu dem ihm entgegenströmenden Luftstrom zu beschleunigen. Die Stärke des Luftstroms und die Eigenenergie werden dabei so aufeinander abgestimmt, dass sich das Flugzeug möglichst wenig von seiner Ausgangsposition fortbewegt. Ist eine ausreichende relative Beschleunigung erreicht, so kann das Flugzeug wie beim konventionellen Startvorgang vom Startplatz 10 abheben. Dieser Ansatz ermöglicht eine erhebliche Verkürzung der Startbahn, die für die Beschleunigung eines mittels eigener Energie startenden Flugzeugs erforderlich ist.

Der Luftstrom wird von der Regeleinrichtung 14 durch Steuersignale an die Mantelstromtriebwerke 11 wie beim Landevorgang mittels der Temperaturregelelemente auf eine gewünschte Temperatur gebracht. Des weiteren kann die

Regeleinrichtung 14 zur Verstärkung der Effizienz des Luftstroms die Sprühanlagen 13 wieder veranlassen, Wassertropfen in den erzeugten Luftstrom einzusprühen.

Die beschriebene Ausführungsform stellt nur eine ausgewählte aus einer Vielzahl von möglichen Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung dar.

## P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Unterstützen des Landens und/oder des Startens eines einen Antrieb aufweisenden Flugobjekts, **gekennzeichnet** durch das Bereitstellen eines, bezogen auf eine Lande- bzw. Startfläche (10), stationär erzeugten Fluidstroms zum Einbringen von Energie in das Flugobjekt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die Richtung des Fluidstroms situationsbezogen eingestellt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Wert mindestens eines physikalischen Parameters des Fluidstroms situationsbezogen eingestellt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der mindestens eine physikalische Parameter mindestens einen der folgenden Parametern umfasst: die Temperatur des Fluidstroms, die Dichte des Fluidstroms, die Geschwindigkeit des Fluidstroms, die Homogenität des Fluidstroms und den Laminaritätsanteil des Fluidstroms.



5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der bereitgestellte Fluidstrom eine bestimmte spezifische Dichte aufweist und bei Bedarf durch mindestens einen Stoff höherer spezifischer Dichte angereichert wird.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** in den bereitgestellten Fluidstrom ein Löschmittel eingebracht wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der bereitgestellte Fluidstrom ein aus der vorhandenen Atmosphäre künstlich erzeugter Wind, ein Materiestrom oder ein Massestrom ist.
8. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zum Unterstützen des Landens eines Flugobjekts zunächst ein Fluidstrom bereitgestellt wird, der geeignet ist, das Flugobjekt abzubremesen, und dass dann ein Fluidstrom bereitgestellt wird, der geeignet ist, das Flugobjekt aus einem schwebenden Zustand auf die Landefläche (10) abzusinken.
9. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zum Unterstützen des Startens eines Flugobjekts zunächst ein Fluidstrom bereitgestellt wird, der geeignet ist, das Flugobjekt von der Startfläche (10) aus in einen Schwebzustand zu versetzen, und dass dann ein Fluidstrom bereitgestellt wird, der geeignet ist, das Flugobjekt in eine gewünschte Richtung zu beschleunigen.

10. Vorrichtung zum Unterstützen des Landens und/oder des Startens eines einen Antrieb aufweisenden Flugobjekts, **gekennzeichnet durch** mindestens einen, bezogen auf eine Lande- bzw. Startfläche (10), stationären Fluidstromgenerator (11), der dazu ausgebildet ist, einen Fluidstrom zum Einbringen von Energie in ein Flugobjekt bereitzustellen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von dem Fluidstromgenerator (11) bereitgestellte Fluidstrom ausrichtbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidstromgenerator dazu ausgebildet ist, den Wert mindestens eines physikalischen Parameters des bereitgestellten Fluidstroms zu variieren.
13. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** ein Heizelement (12) zum Erwärmen des bereitgestellten Fluidstrom.
14. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** ein Kühlelement (12) zum Abkühlen des bereitgestellten Fluidstrom.
15. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Stoffzuführeinheit (13) zum Zuführen eines zusätzlichen Stoffes in einen bereitgestellten Fluidstrom, wobei der zusätzlichen Stoffes eine höhere spezifische Dichte aufweist als der bereitgestellte Fluidstrom.

16. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Löschmittelzuführeinheit (13) zum Zuführen eines Löschmittels in den bereitgestellte Fluidstrom.
17. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens einen Fluidstromgenerator mindestens ein Gebläse (11) umfasst.
18. Vorrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Gebläse mindestens ein Mantelstromtriebwerk (11) umfasst.
19. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens einen Fluidstromgenerator (11) dazu ausgebildet ist, als Fluidstrom einen aus der vorhandenen Atmosphäre künstlich erzeugten Wind, einen Materiestrom oder einen Massestrom bereitzustellen.
20. Vorrichtung nach Anspruch 10, **gekennzeichnet durch** eine Regeleinrichtung (14) zum Ermitteln des optimalen Werts mindestens eines Parameters des durch den mindestens einen Fluidstromgenerator bereitzustellenden Fluidstroms und zum Einstellen dieses mindestens einen Parameterwerts.
21. Vorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mindestens eine Parameter mindestens einen der folgenden Parameter umfasst: die Richtung des Fluidstroms, die Temperatur des Fluidstroms, die Dichte des Fluidstroms, die Geschwindigkeit des

Fluidstroms, die Homogenität des Fluidstroms und den Laminaritätsanteil des Fluidstroms.

1/2

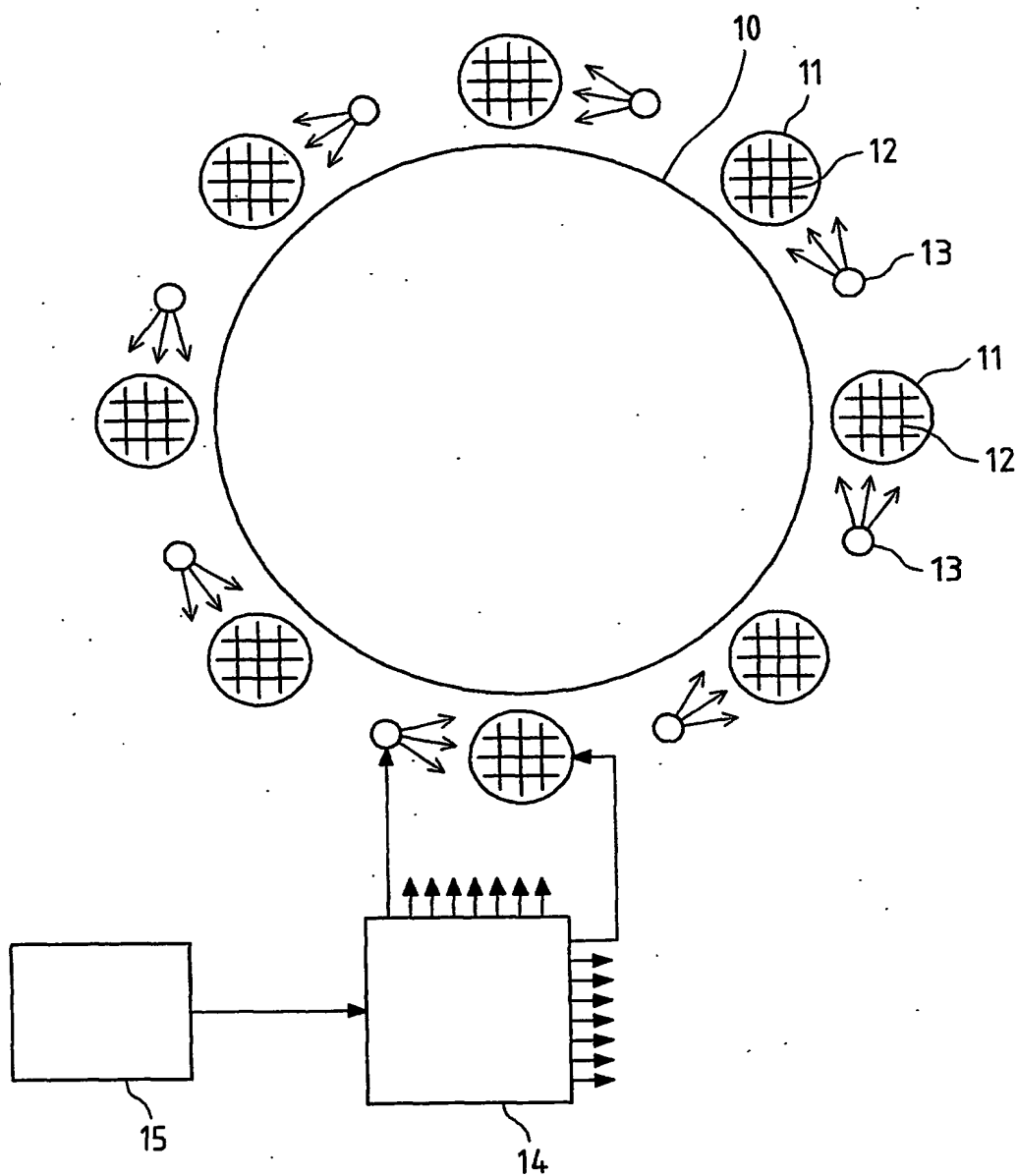


Fig.1

2/2

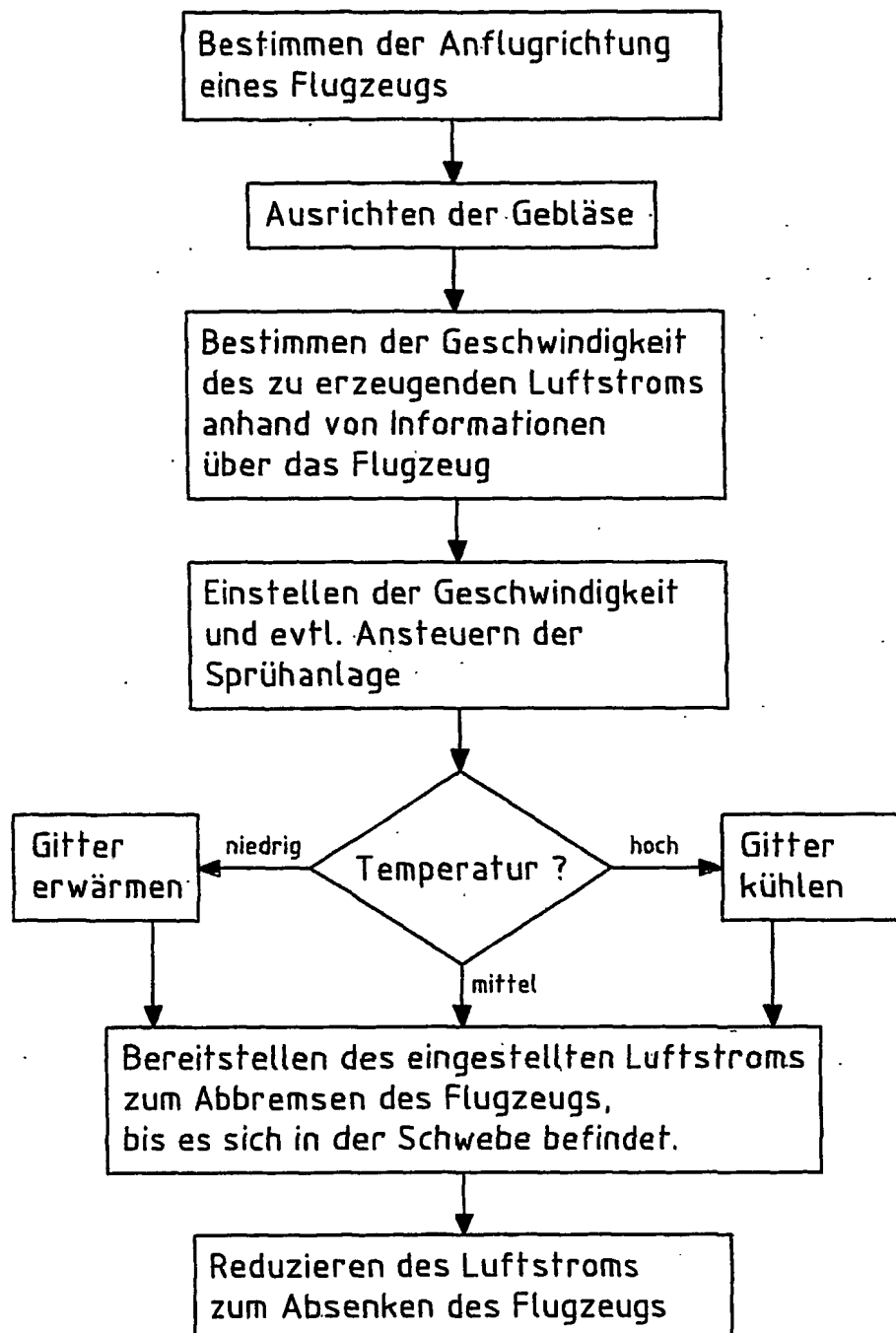


Fig.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/005642

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 B64F1/36

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B64F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 579 508 A (BRITISH AEROSPACE) 19 January 1994 (1994-01-19)  page 2, line 11 - page 3, line 50; figures	1-4,7,8, 10-12, 17-21
X	US 4 700 912 A (CORBETT MARSHALL J) 20 October 1987 (1987-10-20)  column 2, line 19 - column 4, line 24; figures	1-4,7, 9-12,17, 19-21
X	US 1 709 058 A (FREDERICK BRUNNER) 16 April 1929 (1929-04-16) page 1, lines 1-6,37-73; figures	1,7,8, 10,17,19
X	GB 343 763 A (ROGER BEAUCAIRE) 26 February 1931 (1931-02-26)  page 1, lines 11-88; figures	1,2,7, 10,11, 17,19

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 July 2004

Date of mailing of the international search report

02/08/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Salentiny, G

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/005642

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0579508	A	19-01-1994	EP ES	0579508 A1 2104064 T3
				19-01-1994 01-10-1997
US 4700912	A	20-10-1987	NONE	
US 1709058	A	16-04-1929	NONE	
GB 343763	A	26-02-1931	NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005642

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B64F1/36

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B64F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 579 508 A (BRITISH AEROSPACE) 19. Januar 1994 (1994-01-19)  Seite 2, Zeile 11 - Seite 3, Zeile 50; Abbildungen	1-4,7,8, 10-12, 17-21
X	US 4 700 912 A (CORBETT MARSHALL J) 20. Oktober 1987 (1987-10-20)  Spalte 2, Zeile 19 - Spalte 4, Zeile 24; Abbildungen	1-4,7, 9-12,17, 19-21
X	US 1 709 058 A (FREDERICK BRUNNER) 16. April 1929 (1929-04-16) Seite 1, Zeilen 1-6,37-73; Abbildungen	1,7,8, 10,17,19
	----- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. Juli 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Salentiny, G

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/005642

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>GB 343 763 A (ROGER BEAUCAIRE) 26. Februar 1931 (1931-02-26)</p> <p>Seite 1, Zeilen 11-88; Abbildungen -----</p>	<p>1,2,7, 10,11, 17,19</p>

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/005642

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0579508	A	19-01-1994	EP 0579508 A1	19-01-1994
			ES 2104064 T3	01-10-1997
US 4700912	A	20-10-1987	KEINE	
US 1709058	A	16-04-1929	KEINE	
GB 343763	A	26-02-1931	KEINE	